

# INFLUENCIA DE LA DISPERSION ATMOSFERICA e INSTRUMENTAL EN LA DISTRIBUCION DE BRILLO DE UNA GALAXIA\*

J. L. Sérsic  
(Observatorio Astronómico, Córdoba)

Parece estar debidamente probado (de Vaucouleurs, 1948) que la distribución de brillo en las imágenes estelares en las placas y cerca del eje óptico, es gaussiana, como resultado de los efectos instrumentales y principalmente por la dispersión de turbulencia atmosférica. Tales fenómenos modifican los parámetros  $m'_0$ ,  $S'_0$  y eventualmente  $n$  en la distribución de brillo original de una galaxia, como veremos enseguida.

Si la función dispersante es gaussiana

$$e^{-\frac{\pi(x^2 + y^2)}{2\sigma}}$$

Bracewell (1955) ha desarrollado un interesante método para corregir el aliado de distribuciones de brillo producido por el perfil del diagrama de antena de un radiotelescopio. Si  $B(x,y)$  es el brillo en el punto  $(x,y)$ , el brillo resultante de la dispersión se escribe según Bracewell

$$B'(x,y) = \frac{1}{4}B(x - \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi}, y) + \frac{1}{4}B(x + \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi}, y) + \frac{1}{4}B(x, y - \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi}) + \frac{1}{4}B(x, y + \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi})$$

dentro de una aproximación de primer orden en  $\sigma$ .

Consideremos en nuestro caso una distribución de brillo descrita por isofotas circulares concéntricas. Sea  $S(m)$  el área interior a la isofota de brillo superficial  $m$ , una forma muy general de la distribución de brillo de una galaxia se escribe

$$B(s) = 10^{-.4m''} \cdot e^{-n(\frac{s}{s_0})^{\frac{1}{n}}} \quad (1)$$

y es nuestro interés conocer como se modifican los parámetros  $m_0$ ,  $S_0$  y  $n$  al ser dispersada esta distribución por la función gaussiana anteriormente

---

\* Este trabajo ha sido hecho con los auspicios del Consejo Nacional de Investigaciones de Argentina.

escrita. Para ello debemos calcular el brillo (1) en los cuatro puntos

$$(x, \sqrt{\frac{2\sigma}{\pi}}, y); (x + \sqrt{\frac{2\sigma}{\pi}}, y); (x, y - \sqrt{\frac{2\sigma}{\pi}}); (x, y + \sqrt{\frac{2\sigma}{\pi}})$$

que en nuestro caso de isofotas circulares, corresponden a las áreas

$$s + \sigma - 2\sqrt{s\sigma}; s + \sigma + 2\sqrt{s\sigma}; s + \sigma; s + \sigma$$

las que llevadas a (1) y después de algunas transformaciones nos da

$$B'(s) = B(s + \sigma) \left(1 - h \frac{\sigma}{s}\right)$$

dentro de nuestra aproximación de primer orden en  $\sigma$ . Esta expresión tiene el significado de ser la nueva distribución de brillo superficial afectada por la dispersión atmosférica, en el sentido de que el brillo  $B'(S)$  corresponde a la isofota de área  $S$ . El coeficiente  $h$  es una constante dependiente sólo del índice  $n$ .

El máximo de la función

$$B'S'(s) = B(s + \sigma) (s - h\sigma)$$

corresponde a un valor  $S'_0$  del argumento  $S$  que se relaciona con  $S_0$  en la forma

$$S'_0 = S_0 + h.n.\sigma$$

siempre dentro de nuestra aproximación de primer orden en  $\sigma$ . La magnitud superficial  $m'_0$  correspondiente al máximo en  $B'S$  es

$$m'_0 = m_0 + 1.086 n.h. \frac{\sigma}{S_0}$$

Supongamos ahora que la nueva distribución de brillo  $B'(S)$  corresponda a un nuevo índice  $n'$ .

Su luminosidad total

$$L'_t = Q_{n'} \cdot S'_0 \cdot 10^{-0.4 m'_0}$$

debe ser igual a la luminosidad total de la distribución original,

$$L_t = Q_n \cdot S_0 \cdot 10^{-0.4 m}$$

Recordando ahora las expresiones de  $S'_0$  y  $m'_0$  y siempre dentro de una aproximación de primer orden en  $\sigma$  resulta

$$Q_n = Q_{n'}$$

o sea

$$n = n'$$

El efecto de la dispersión atmosférica en una distribución de brillo tal como (1) es de primer orden sólo en  $S_0$  y  $m_0$ , dejando invariante el índice  $n$ . Esto equivale a escribir

$$S_0 \cdot 10^{-0.4 m_0} = S'_0 \cdot 10^{-0.4 m'_0}$$

o lo que es lo mismo

$$m'_0 - 2.5 \log S'_0 = m_0 - 2.5 \log S_0$$

una relación que permite conectar los puntos ceros de las escalas fotométricas de las dos distribuciones de brillo.

#### Referencias

Bracewell, R.W.; Australian Jor. of Phys. 8, 54, 1955.  
de Vaucouleurs, G.; Ann.d'Astrophysique, 11, 247, 1948.

#### Summary.

Influence of the atmospheric and instrumental dispersion  
on the brightness distribution in a galaxy.

It is demonstrated that a generalized de Vaucouleurs law of brightness distribution is conserved after a smearing of gaussian profile at least in the first approximation.